

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 硬貨の投入口と、この投入口に連結された硬貨通路と、この硬貨通路の側壁に配置されたセンサと、このセンサ出力から硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のうち少なくとも一つを検知する検知手段と、硬貨の正偽及び種類の基準となるデータがあらかじめ記憶された記憶回路と、前記検知手段の出力と前記記憶回路のデータとを比較する比較回路と、この比較回路の比較結果により硬貨の正偽及び種類を判定する判定回路とを備えた硬貨識別装置。

【請求項 2】 検知手段は、極大或いは極小となる位置を検知する請求項 1 記載の硬貨識別装置。

【請求項 3】 検知手段は、極大或いは極小となる幅を検知する請求項 1 記載の硬貨識別装置。

【請求項 4】 検知手段は、極大或いは極小となる回数を検知する請求項 1 記載の硬貨識別装置。

【請求項 5】 センサを厚みセンサとし、この厚みセンサ出力から、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知する請求項 2 から 4 のいずれか一つに記載の硬貨識別装置。

【請求項 6】 コイルを巻いたコアを 2 つ硬貨通路に向向して配置し、これらのコイルを相互インダクタンスが負になるように直列逆相接続して厚みセンサを構成した請求項 5 記載の硬貨識別装置。

【請求項 7】 センサを材質センサとし、この材質センサ出力から、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知する請求項 2 から 4 のいずれか一つに記載の硬貨識別装置。

【請求項 8】 コイルを巻いたコアを 2 つ硬貨通路に向向して配置し、これらのコイルを相互インダクタンスが正になるように直列同相接続して材質センサを構成した請求項 7 記載の硬貨識別装置。

【請求項 9】 センサ出力と予め定められたしきい値とから、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知する請求項 2 から 4 のいずれか一つに記載の硬貨識別装置。

【請求項 10】 センサ出力の極大値から一定値を減じた値をしきい値とする請求項 9 記載の硬貨識別装置。

【請求項 11】 センサ出力の極大値に一定値を乗じた値をしきい値とする請求項 9 記載の硬貨識別装置。

【請求項 12】 センサ出力の極小値に一定値を加えた値をしきい値とする請求項 9 記載の硬貨識別装置。

【請求項 13】 センサ出力の極小値に一定値を乗じた値をしきい値とする請求項 9 記載の硬貨識別装置。

【請求項 14】 予め定められた区間で、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知する請求項 2 から 4 のいずれか一つに記載の硬貨識別装置。

【請求項 15】 センサ出力としきい値とから区間を定める請求項 14 記載の硬貨識別装置。

【請求項 16】 センサ出力の 2 つの極大の間の区間を、予め定められた区間とする請求項 14 記載の硬貨識別装置。

【請求項 17】 硬貨の通過速度で補正して、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいがれかを検知する請求項 2 から 4 のいずれか一つに記載の硬貨識別装置。

【請求項 18】 予め定められた区間で、硬貨の通過速度を検知する請求項 16 記載の硬貨識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、硬貨の正偽および種類を電気的に識別する硬貨識別装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動販売機が普及し、これに使用される硬貨識別装置には高い識別性能が要求されている。

【0003】 従来、この種の硬貨識別装置は、硬貨の入口と、この投入口に連結された硬貨通路と、この硬貨通路の側壁に配置されたセンサと、このセンサの出力から投入された硬貨の特徴を検知する検知手段と、硬貨の正偽及び硬貨の種類の基準となるデータがあらかじめ記憶された記憶回路と、前記検知手段の出力と前記記憶回路のデータとを比較する比較回路と、この比較回路の比較結果により硬貨の正偽及び種類を判定する判定回路とを備えていた。センサとしては材質、厚み、外径センサを備え、検知手段としては各センサの出力の極大値や極小値を検知する手段を備えていた。そして、硬貨通路時の各センサの出力の極大値や極小値により硬貨の材質、厚み、外径を検知して識別を行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこのような従来の構成では、硬貨の特徴として検知していたのは硬貨特性の極大値や極小値だけであった。すなわち、厚みセンサの場合であれば、最大厚みや最小厚みのみであった。

【0005】 このため、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかに正貨と差があるが、硬貨特性の極小値や極大値がほぼ等しい偽貨を不正使用されることがあった。例えば最も厚い部分の位置は正貨と異なるが、その部分の厚みがほぼ等しい類似外国硬貨などは排除できなかった。

【0006】 本発明は、このような偽貨の不正使用を防止することが可能な硬貨識別装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するために本発明の硬貨識別装置は、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数の少なくとも一つを検知する手段

を備えた構成としたものである。そのため、硬貨特性の極小値や極大値は正貨とほぼ等しいが、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかに差がある偽貨の不正使用を防止することが可能になる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、硬貨の投入口と、この投入口に連結された硬貨通路と、この硬貨通路の側壁に配置されたセンサと、このセンサ出力から硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のうち少なくとも一つを検知する検知手段と、硬貨の正偽及び種類の基準となるデータがあらかじめ記憶された記憶回路と、前記検知手段の出力と前記記憶回路のデータとを比較する比較回路と、この比較回路の比較結果により硬貨の正偽及び種類を判定する判定回路とを備えた硬貨識別装置であり、これにより、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のうち少なくとも一つを検知することができる。そのため、硬貨特性が極小値や極大値は正貨とほぼ等しいが、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかに差がある偽貨の不正使用を防止することが可能である。

【0009】請求項2に記載の発明は、検知手段が極大或いは極小となる位置を検知する請求項1記載の硬貨識別装置であり、これにより、硬貨特性が極大或いは極小となる位置を検出することができる。そのため、硬貨特性の極小値や極大値は正貨とほぼ等しいが、硬貨特性が極大或いは極小となる位置に差がある偽貨の不正使用を防止することが可能である。

【0010】請求項3に記載の発明は、検知手段が極大或いは極小となる幅を検知する請求項1記載の硬貨識別装置であり、これにより、硬貨特性が極大或いは極小となる幅を検知することができる。そのため、硬貨特性の極小値や極大値は正貨とほぼ等しいが、硬貨特性が極大或いは極小となる幅に差がある偽貨の不正使用を防止することが可能である。

【0011】請求項4に記載の発明は、検知手段が極大或いは極小となる回数を検知する請求項1記載の硬貨識別装置であり、これにより、硬貨特性が極大或いは極小となる回数を検知することができる。そのため、硬貨特性の極小値や極大値は正貨とほぼ等しいが、硬貨特性が極大或いは極小となる回数に差がある偽貨の不正使用を防止することが可能である。

【0012】請求項5に記載の発明は、センサを厚みセンサとし、この厚みセンサ出力から、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知する請求項2から4のいずれかに記載の硬貨識別装置であり、硬貨厚みが極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知できる。

【0013】請求項6に記載の発明は、コイルを巻いたコアを2つ硬貨通路に対向して配置し、これらのコイルを相互インダクタンスが正になるように直列同相接続し

て厚みセンサを構成した請求項5記載の硬貨識別装置であり、硬貨の厚みを硬貨通路の両側から検知できる。硬貨通路の側壁沿いか或いは中央部分を通過するかといった硬貨の通過位置により、各コイルの出力は影響を受けて検知精度の低下要因となるが、両側から検知した場合この影響が相殺され、高い検知精度が得られる。

【0014】請求項7に記載の発明は、センサを材質センサとし、この材質センサ出力から、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知する請求項2から4のいずれかに記載の硬貨識別装置であり、硬貨材質が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知できる。

【0015】請求項8に記載の発明は、コイルを巻いたコアを2つ硬貨通路に対向して配置し、これらのコイルを相互インダクタンスが正になるように直列同相接続して材質センサを構成した請求項7記載の硬貨識別装置であり、硬貨の材質を硬貨通路の両側から検知できる。硬貨通路の側壁沿いか或いは中央部分を通過するかといった硬貨の通過位置により、各コイルの出力は影響を受けて検知精度の低下要因となるが、両側から検知した場合この影響が相殺され、高い検知精度が得られる。

【0016】請求項9に記載の発明は、センサ出力を予め定められたしきい値とから、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知する請求項2から4のいずれかに記載の硬貨識別装置であり、予め定められたしきい値を設けているので、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数を精度良く検知することができる。

【0017】請求項10に記載の発明は、センサ出力の極大値から一定値を減じた値をしきい値とする請求項9記載の硬貨識別装置であり、極大値から一定値を減ずることにより、安定したしきい値が得られる。しきい値を固定とすると、温度や電源電圧の変動などの影響を受けやすいが、これらの影響を低減することができる。

【0018】請求項11に記載の発明は、センサ出力の極大値に一定値を乗じた値をしきい値とする請求項9記載の硬貨識別装置であり、極大値に一定値を乗することにより、安定したしきい値が得られる。しきい値を固定とすると、温度変動や製品毎のばらつきの影響を受けやすいが、これらの影響を低減することができる。

【0019】請求項12に記載の発明は、センサ出力の極小値に一定値を加えた値をしきい値とする請求項9記載の硬貨識別装置であり、極小値に一定値を加えることにより、安定したしきい値が得られる。しきい値を固定とすると、温度変動や製品毎のばらつきの影響を受けやすいが、これらの影響を低減することができる。

【0020】請求項13に記載の発明は、センサ出力の極小値に一定値を乗じた値をしきい値とする請求項9記載の硬貨識別装置であり、極小値に一定値を乗ることにより、安定したしきい値が得られる。しきい値を固定

とすると、温度変動や製品毎のばらつきの影響を受けやすいが、これらの影響を低減することができる。

【0021】請求項14に記載の発明は、予め定められた区間で、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知する請求項2から4のいずれかに記載の硬貨識別装置であり、硬貨特性が極大或いは極小となる区間内での位置、幅、回数のいずれかを検知することができる。

【0022】請求項15に記載の発明は、センサ出力としきい値とから区間を定める請求項14記載の硬貨識別装置であり、検知区間を精度良く定めることができる。

【0023】請求項16に記載の発明は、センサ出力の2つの極大の間の区間を、予め定められた区間とする請求項14記載の硬貨識別装置であり、2つの極大の間を区間とすることにより、検知区間を精度良く定めることができる。

【0024】請求項17に記載の発明は、硬貨の通過速度で補正して、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかを検知する請求項2から4のいずれかに記載の硬貨識別装置であり、硬貨の通過速度で補正しているので、硬貨の通過速度に影響されずに検知を行うことができる。

【0025】請求項18に記載の発明は、予め定められた区間で、硬貨の通過速度を検知する請求項17記載の硬貨識別装置であり、区間が定められているので、通過速度を精度良く検知することができる。

【0026】以下、本発明の実施の形態について、図1から図4を用いて説明する。図2は本発明の一実施の形態における硬貨識別装置の概要を示した構成図である。図2において、硬貨識別装置本体1の上部には硬貨の投入口2が設けられており、この投入口2から下方に向かって硬貨の通路3が連結されている。通路3の側壁には厚み・材質兼用センサ4と外径センサ5が配置されている。また通路3は硬貨識別装置本体1の下部に位置する硬貨の出口6に連結されている。

【0027】図1は本実施の形態における硬貨識別装置の制御回路の構成を示すブロック図である。図1において、厚みセンサ7は通路3の側壁に対向して配置された2個のコアと、これらのコアの内部に巻回されたコイルと、これらのコイルで形成する発振回路、及び発振波形を正弦波から発振レベルを示す信号に変換する整流回路により構成されている。厚みセンサ7では、対向するコアに巻回されたコイルは相互インダクタンスが負になるよう直列逆相接続され、その出力は厚みの極大値を検知する第1の極大値検知手段9、厚みが極大となる回数を検知する回数検知手段10、及び厚みが極大となる位置を検知する位置検知手段11に入る。

【0028】材質センサ8も厚みセンサ7と同様の構成であるが、対向するコアに巻回されたコイルは相互インダクタンスが正になるように直列同相接続され、その出

力は厚みが極大となる位置を検知する位置検知手段1

1、材質の極大値を検知する第2の極大値検知手段1

2、及び材質が極小となる幅を検知する幅検知手段13に入る。なお、本実施の形態では、厚みセンサ7と材質センサ8とでコアを兼用しており、図2に厚み・材質兼用センサ4として示している。

【0029】外径センサ5も材質センサ8と同様の構成で、コイルは直列同相接続され、出力は外径の極大値を検知する第3の極大値検知手段14に入る。各検知手段9～14の出力はそれぞれ、比較回路15～20に入る。比較回路15～20は記憶回路21にも接続されている。比較回路15～20の各出力は判定回路22に入り、判定回路22は判定信号23を出力する。

【0030】以上のように構成された硬貨識別装置について、以下にその動作を説明する。投入口2から投入された硬貨がセンサ4、5に近づくと、コイルのインピーダンスが変化し、それにつれて発振回路の発振レベルが変化する。この変化量は、厚みセンサ7では主に硬貨の厚みによって、材質センサ8では主に硬貨の材質によって、外径センサ5では主に硬貨の外径によって異なるように形成されている。これらのセンサ内に設けられた整流回路ではそれぞれ、発振回路の発振波形を正弦波から発振レベルを示す信号に変換する。各極大値検知手段9、12、14では、硬貨通過時の発振レベルの変化量の最初の極大値を検知して、それぞれ対応する比較回路15、18、20に出力する。

【0031】次に、回数検知手段10と位置検知手段11の動作を図3を用いて説明する。図3は硬貨通過時の厚みセンサ7の出力波形30、40を示す。縦軸が発振レベルの変化量で、横軸が時刻である。図3中の実線波形は日本の五百円硬貨の波形30である。それに対して、破線波形は材質、外径及び最大の厚みが五百円硬貨とほぼ等しく、厚みが極大となる回数及び位置に差がある第1の偽貨の波形40である。これらの波形30、40の違いは次の理由による。五百円硬貨は外周部が最も厚く、中央部の凹凸度合いが比較的小さくて厚みが均一に近いのに対し、第1の偽貨は中央部が最も厚くて外周部より厚いためである。本発明はこれらの違いを、回数検知手段10及び位置検知手段11により、厚みが極大となる回数及び位置の差として検知しようとするものである。

【0032】本実施の形態では厚みセンサ7の出力が極大値31から一定値33を減じた値をしきい値32とし、厚みセンサ7の出力がしきい値32以上となる部分の回数と位置を検知している。このようにして検知した厚みが極大となる回数は図3の場合、五百円の波形30の2回に対して、第1の偽貨の波形40では1回となる。回数検知手段10は、この回数を示す信号を比較回路16に出力する。

【0033】また、本実施の形態の位置検知手段11で

は、厚みが極大となる位置を硬貨の中央からの離れ度合いとして求めている。まず、厚みセンサ7の出力がしきい値32に一致する最初の時刻34, 44と最後の時刻35, 45を検出す。並行して後述の方法で、硬貨の中央が厚み・材質兼用センサ4を通過する時刻77を検出す。そして、中央の時刻77と最初の時刻34, 44との時刻差36, 46、及び中央の時刻77と最後の時刻35, 45との時刻差37, 47を求め、大きい方の時刻差36, 47を選択する。このような検知方法としてはいるのは、五百円は外周部が最も厚いのに対して第1の偽貨は中央部が最も厚いという差を顕著にとらえるためである。なお、材質センサ8の出力波形50は、五百円と第1の偽貨では図4に示すようにほぼ同じ波形となる。

【0034】このようにして求められた時刻差36, 47は明らかに硬貨の通過速度の影響を受けるため、通過速度の補正を行う必要がある。本実施の形態では図4に示すように、硬貨の通過速度に比例していると考えられる、材質センサ8の出力が極大となる2つの時刻74, 75の時刻差76を利用している。位置検知手段11は、厚みの極大と中央との時刻差36, 47を材質の2つの極大の時刻差76で割った値を示す信号を比較回路17に出力する。

【0035】さらに、材質が極小となる幅を検知する幅検知手段13の動作を図4を用いて説明する。図4は硬貨通過時の材質センサ8の出力波形50, 60を示す。図3と同様、縦軸が発振レベルの変化量で、横軸が時刻である。図4中の実線波形は日本の五百円硬貨の波形50である。それに対して、破線波形は厚み、外径及び最大と最小の材質が五百円硬貨とほぼ等しく、材質が極小となる幅に差がある第2の偽貨の波形60である。これらの波形50, 60の違いは次の理由による。五百円硬貨は表面の凹凸度合いが比較的小さい、すなわち材質として検知する硬貨の電磁気的特性の均一さの度合いが高いのに対し、第2の偽貨は表面にくぼみがあるため凹凸度合いが比較的大きい、すなわち材質の均一さが低いからである。本発明はこの違いを、幅検知手段13により、材質が極小となる幅の差として検知しようとするものである。

【0036】本実施の形態では材質センサ8の出力の極小値51に一定値53を加えた値をしきい値52とし、材質センサ8の出力がしきい値52を下回る時刻54, 64と上回る時刻55, 65との時刻差56, 66により、材質が極小となる幅を検知している。このようにして求めた時刻差56, 66は明らかに硬貨の通過速度の影響を受けるため、通過速度の補正を行う必要がある。本実施の形態では硬貨の通過速度に比例していると考えられる、材質センサ8の出力が極大となる2つの時刻74, 75の時刻差76を利用している。幅検知手段13は、材質がしきい値以下である時間幅56, 66を2つ

の極大の時刻差76で割った値を示す信号を比較回路19に出力する。

【0037】記憶回路21には、正貨の種類毎に基準となる値が記憶されている。比較回路15～20では各検知手段9～14からの出力を記憶回路21の基準と比較し、許容範囲内で一致していればその正貨の種類を示す信号を出力し、どの種類の基準値とも一致しない場合には偽貨であることを示す信号を出力する。判定回路22では、比較回路15～20からの信号が全て同じ正貨の種類を示す場合に限りその正貨の種類を示す信号を出力し、それ以外の場合には偽貨を示す信号を判定信号23として出力する。

【0038】以上のように、本実施の形態によれば、位置、幅、回数検知手段により、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数をそれぞれ検知することができる、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数のいずれかに正貨と差がある偽貨の不正使用を防止することが可能になる。

【0039】なお、しきい値32, 52を固定にすると温度や電源電圧の変動などの影響を受けやすいため、本実施の形態では極大値31から一定値33を減じた値や、極小値51に一定値53を加えた値としているが、極大値31や極小値51と一定値（例えば0.9や1.1）の積などとすることもできる。

【0040】また、硬貨通過速度の補正に、材質センサ8の出力が極大となる2つの時刻74, 75の時刻差76を利用しているが、硬貨の通過速度を示すものであればこれに限らず補正が可能である。

【0041】そして、厚みセンサ7と材質センサ8でコアを兼用しているのは、硬貨中央の通過時刻を正確に検知するためである。同時に小型化やコストダウンも可能であるが、それぞれ別のセンサであっても構わない。

【0042】さらに、本実施の形態では、硬貨通過時の発振レベル変化を識別に用いた例を示したが、硬貨によるコイルのインピーダンス変化を利用したものであれば、インダクタンス、周波数、位相等の変化を用いることもできる。

【0043】

【発明の効果】以上のように本発明の硬貨識別装置は、位置、幅、回数の少なくとも一つを検知する手段を備えるため、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数の少なくとも一つを検知することができる。そのため、硬貨特性の極小値や極大値は正貨とほぼ等しいが、硬貨特性が極大或いは極小となる位置、幅、回数に差がある偽貨の不正使用を防止することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における硬貨識別装置の制御回路の構成を示すブロック図

【図2】同、硬貨識別装置の概要を示す構成図

【図3】同、硬貨識別装置の厚みセンサの出力波形図

【図4】同、硬貨識別装置の材質センサの出力波形図

【符号の説明】

- 1 硬貨識別装置
- 2 投入口
- 3 硬貨通路
- 7 厚みセンサ
- 8 材質センサ
- 10 回数検知手段
- 11 位置検知手段
- 13 幅検知手段
- 15~20 比較回路
- 21 記憶回路
- 22 判定回路

13 幅検知手段

15 比較回路

16 比較回路

17 比較回路

18 比較回路

19 比較回路

20 比較回路

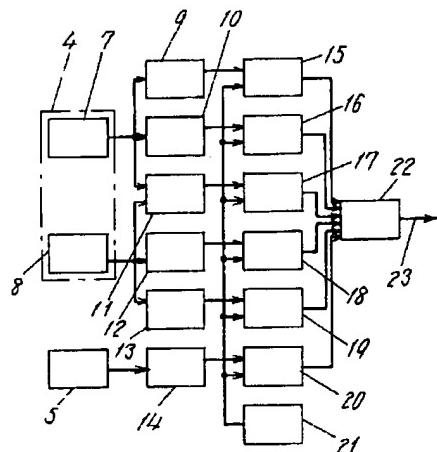
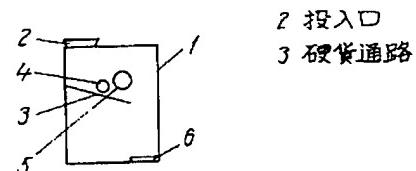
21 記憶回路

22 判定回路

【図1】

7 厚みセンサ
8 材質センサ
10 回数検知手段
11 位置検知手段
13 幅検知手段
15~20 比較回路
21 記憶回路
22 判定回路

【図2】



【図3】

【図4】

